

ДЕЯКІ СКЛАДОВІ АРХІТЕКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ

В умовах сучасності, коли відбувається постійне оновлення та модернізація усіх сфер людської діяльності, виникає гостра потреба у якісному впорядкуванні інформаційних потоків. У цьому аспекті особливої актуальності набуває проблема проектування ефективних інформаційно-аналітичних систем (ІАС) управління будь-якими процесами, зокрема, процесом керування науково-дослідної роботи студентів вищої школи. Вирішення даного завдання можливе за рахунок розробки та впровадження таких інформаційно-аналітичних систем, які б могли допомагати в організації науково-дослідної діяльності студентів, сприяли б особистісному розвитку кожного студента, зосереджували б увагу студентської наукової молоді на здобутті кваліфікації міжнародного рівня тощо.

Аналіз наукової літератури доводить, що коло наукових питань, пов'язаних із проектуванням та впровадженням ІАС у процеси людської життєдіяльності різноманітне і багатоаспектне. Так, І. В. Герасименко, В. Г. Гриценко, М. С. Львов, О. В. Співаковський, І. В. Стеценко, Ю. В. Триус, Д. Є. Щедролосьєв, та інші досліджували проблему створення інформаційної системи управління вищим навчальним закладом як платформу реалізації управління навчальним процесом [7; 8]. В працях Б. Л. Агранович, І. В. Аржанової, А. Т. Балакіної, Н. В. Солнцевої, В. М. Філіпова та ін. висвітлено проблему ефективності управління ВНЗ та педагогічного менеджменту. Питання міжнародних зв'язків як одного з найважливішого напрямку удосконалення управління університетом в умовах європейської освітньої інтеграції досліджував Ю. О. Беляєв.

Попри значну зацікавленість науковців проблемою створення ІАС управління та їх впровадження у роботу вищих навчальних закладів, немає ґрунтовних досліджень, які б окреслювали особливості архітектури ефективних інформаційно-аналітичних систем керування науково-дослідної роботи студентів вищої школи.

Таким чином, виникає необхідність визначення деяких складових архітектури інформаційно-аналітичних систем, які будуть сприяти поліпшенню та підвищенню якості науково-дослідної діяльності студентів вищої школи, що і є метою даної статті.

Використання в інфраструктурі вищої школи інформаційно-аналітичної системи пояснюється рядом причин: прагненням до загальної реорганізації процесів, бажанням підвищити якість наявних відомостей, необхідністю підтримки стратегічного планування та досягнення високоєфективних рішень. Завданнями будь-якої інформаційно-аналітичної системи є ефективне зберігання, обробка та аналіз даних.

Ефективне зберігання інформації досягається наявністю в складі інформаційно-аналітичної системи цілого ряду джерел даних. Обробка і об'єднання інформації досягається застосуванням інструментів вилучення, перетворення і завантаження даних. Аналіз даних здійснюється за допомогою сучасних інструментів "інтелектуального" аналізу даних.

До архітектури сучасної інформаційно-аналітичної системи організації в узагальненому вигляді належать:

- ✓ сховища даних (Data Warehouse),
- ✓ вітрини даних (Data Marts),
- ✓ засоби виявлення знань (Data Mining),
- ✓ інструменти бізнес інтелекту (Business Intelligence Tools),
- ✓ системи транзакційної обробки даних в режимі реального часу (OnLine Transaction Processing),
- ✓ системи аналітичної обробки даних в режимі реального часу (OnLine Analytical Processing),
- ✓ засоби формування запитів і побудови звітів (Query and Reporting Tools),
- ✓ web-портали.

Розглянемо більш детально кожен зі складових ІАС. Дані в систему можуть заноситися як вручну, так і автоматично. На етапі початкової фіксації дані надходять через системи збору та обробки інформації в так звані транзакційні бази даних. Вони використовуються операторами, що відповідають за введення і обробку первинної інформації, а не за її аналіз, націлений на підтримку прийняття рішень. Оскільки транзакційні джерела даних, як правило, не узгоджені один з одним, то для аналізу таких даних потрібно їх об'єднання і перетворення. Тому на наступному етапі вирішується завдання консолідації даних, їх перетворення та очищення, в результаті чого дані надходять в так звані аналітичні бази даних. Аналітичні бази даних, будь то сховища даних або вітрини даних, і є ті основні джерела, з яких аналітик отримує інформацію, використовуючи відповідні інструменти ділового аналізу [5].

Сховища даних (Data Warehouse, DW). За визначенням Білла Інмона (Bill Inmon), сховища даних – це "предметно-орієнтовані, інтегровані, стабільні, що підтримують хронологію, набори даних, організовані для цілей підтримки управління, покликані виступати в ролі "єдиного і неподільного джерела істини", забезпечують користувачів достовірною інформацією, необхідною для оперативного аналізу та прийняття рішень" [2]. Цінність сховищ даних полягає в тому, що вони являють собою великі бази даних масштабу закладів, які містять певні дані і забезпечують їх оперативне представлення у вигляді, зручному для користувача або для подальшого використання іншими аналітичними системами. Сховища даних можуть

володіти структурою, що враховує галузеву специфіку діяльності організації. Дані (при великих обсягах), які містяться в сховищах, можуть бути недоступними для обробки в реальному часі. Ця проблема вирішується на рівнях вітрини даних та OLAP-систем.

Вітрини даних (Data Marts), як і сховища, являють собою структуровані інформаційні масиви, але вони ще більшою мірою є предметно-орієнтованими. Як правило, вітрина містить інформацію, що відноситься до певного предметного напрямку діяльності закладу. Тому інформація у вітринах даних зберігається в спеціальному вигляді, найбільш відповідному для вирішення конкретних аналітичних завдань або опрацювання запитів певної групи аналітиків. Є два погляди на вітрини даних. В одному випадку вітрина являє собою частину сховища, оптимізовану для запитів до даних конкретної предметної області, в тому числі для передачі цих даних для подальшого опрацювання в інші аналітичні системи. В іншому випадку, вітрина – це багатовимірний масив даних або його частина, оптимізована для запитів користувачів до інформації конкретної предметної області. Тому з точки зору організації зберігання даних вітрини можуть бути як реляційними, так і багатовимірними, проте в будь-якому випадку вони володіють такою загальною властивістю, як предметна орієнтованість [4, с. 5-6].

Засоби виявлення знань (Data Mining). Відповідні програмні продукти дозволяють виявляти закономірності в даних і на цій основі отримувати якісно нові. Такої інформації може не відображатися явним чином, тому в даному випадку відбувається формування знань. Г. Піатецькій-Шапіро (Gregory Piatetsky-Shapiro), один з провідних експертів в даній області, визначає діяльність таких систем як "процес виявлення в сирих даних раніше невідомих нетривіальних практично корисних і доступних інтерпретації знань, необхідних для прийняття рішень в різних сферах людської діяльності" [1]. У діяльності систем виявлення знань використовуються такі методи аналізу даних, як фільтрація, дерево рішень, асоціативні правила, генетичні алгоритми, нейронні мережі, статистичний аналіз.

До наступного рівня архітектури ІАС організації відносяться сучасні програмні засоби, іменовані інструментами *інтелектуального або ділового аналізу даних (Business Intelligence Tools)*, або BI-інструменти. BI-інструменти дозволяють управлінській ланці організації проводити всебічний аналіз інформації, допомагають успішно орієнтуватися у великих обсягах даних, аналізувати інформацію, робити на основі аналізу об'єктивні висновки і приймати обґрунтовані рішення, будувати прогнози, зводячи ризики прийняття неправильних рішень до допустимого мінімуму. Інструменти інтелектуального аналізу даних використовуються кінцевими користувачами для доступу до інформації, її візуалізації, багатовимірному аналізу та формування як зумовлених за формою і складом, так і довільних звітів, що створюються користувачем (без програміста). Як вже було сказано, в якості вхідної інформації для ділового аналізу виступають не стільки "сирі" дані з транзакційних систем, скільки заздалегідь оброблені дані зі сховища або представлені у вітринах даних.

Системи транзакційної обробки даних в режимі реального часу (OnLine Transaction Processing). Системи OLTP розраховані на швидке обслуговування відносно простих запитів великого числа користувачів. Ці системи вимагають захисту від несанкціонованого користувача, від порушення цілісності даних, апаратних і програмних збоїв. Їх характеризує малий час очікування виконання запитів. Транзакція – це деяка закінчена з точки зору користувача дія над базою даних, неподільна з позиції впливу на базу даних послідовність операцій маніпулювання даними. Це може бути операція читання, видалення, вставки тощо. Вони реалізують деяку осмислену з погляду користувача дію. Транзакції в таких додатках зазвичай дуже короткі і складаються з простих операцій, тому час реакції не переобтяженого запитами програми зазвичай користувачів цілком влаштовує [3, с. 35-37].

Наступний рівень аналітичної піраміди займають *OLAP-системи (On-Line Analytical Processing)* – системи аналітичної обробки даних в режимі реального часу. Багатовимірні вітрини організовуються у вигляді багатовимірних баз даних OLAP, в яких довідкова інформація представляється у вигляді вимірювань, а кількісна – у вигляді показників. Інформація в багатовимірній вітрині даних представляється у максимально доступному кінцевим користувачам вигляді, що дозволяє істотно знизити час на отримання необхідної для прийняття рішень інформації. Такі системи можуть працювати з усіма необхідними даними, незалежно від особливостей інформаційної інфраструктури організації. Особливість OLAP-систем полягає в багатовимірності зберігання даних та перерозрахунку агрегованих значень. Це дає користувачеві можливість будувати оперативні нерегламентовані запити до даних, використовуючи ряд аналітичних напрямків. Крім того, для OLAP-систем характерна предметна (а не технічна) структурованість інформації, що дозволяє користувачеві оперувати звичними категоріями та поняттями [6].

Засоби формування запитів і побудови звітів (Query and Reporting Tools). Такі системи забезпечують побудову запитів до інформаційно-аналітичних систем в користувацьких термінах, з можливою інтеграцією даних з різних джерел, а також перегляд інформації з можливістю її деталізації та агрегування, побудову та друк звітів. Такі системи прості у використанні з огляду на те, що професійних знань в області інформаційних технологій при цьому не потрібно, однак для користувачів такі засоби не завжди бувають зручними. До складу багатьох OLAP-систем входять модулі, що містять функції формування запитів і побудови звітів, є й окремі програмні продукти цього класу.

Web-портали. Вже сьогодні все більше фахівців розуміють вигоду від використання інформаційних технологій (ІТ) з метою підвищення ефективності свого бізнесу. Проведення інтелектуального аналізу даних із застосуванням програмних рішень не тільки в локальному середовищі, але і в середовищі Інтранет та Інтернет, відкриває аналітикам нові можливості роботи з даними. Сучасні тенденції розвитку архітектури інформаційно-

аналітичної системи базуються на застосуванні ІТ. Традиційний вид архітектури ІАС в недавньому минулому доповнився Web-порталом, поступово набирає дедалі вагомішу роль в архітектурі ІАС. Можливість доступу до інформації через звичайний Web-браузер дозволяє економити на витратах, пов'язаних із закупівлею і підтримкою настільних аналітичних додатків для великого числа клієнтських місць. Реалізація Web-порталу дозволяє надавати аналітичну інформацію як користувачів всередині офісу, так і мобільних користувачів-аналітиків в будь-якій точці світу, підключених до порталу через Інтернет.

Таким чином, враховуючи особливості архітектури інформаційно-аналітичних систем, можна спроектувати таку інформаційно-аналітичну систему управління, яка дасть можливість здійснювати корекцію інформаційних потоків, пов'язаних з науково-дослідною діяльністю студентської молоді, домогтися оперативності та інтенсивності роботи, тим самим підвищуючи якість наукових досліджень молодих дослідників і підготовку майбутніх випускників в цілому.

Список використаних джерел:

1. Gregory Piatetsky-Shapiro Data mining and knowledge discovery 1996 to 2005: overcoming the hype and moving from “university” to “business” and “analytics” / Gregory Piatetsky-Shapiro, August 2007, Volume 15, Issue 1, pp 99-105.
2. Inmon, W.H., Claudia Imhoff, and Ryan Sousa. Corporate Information Factory: Third Edition . New York: John Wiley & Sons. 2000.
3. Алексеева Т. В. Информационно-аналитические системы / Т. В. Алексеева, М. Г. Лужецкий, Е. В. Курганова. – Московская финансово-промышленная академия. – Москва, 2005. – 175 с.
4. Ефремов О. В. Информационные системы в науке, образовании и бизнесе : учебное пособие / О. В. Ефремов, П. С. Беляев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 124 с.
5. Карплюк С. О. Еволюція автоматизованих інформаційно-аналітичних систем управління навчально-виховним процесом / С. О. Карплюк // Науковий пошук молодих дослідників : Збірник наукових праць студентів, магістрантів та викладачів / За ред. О. М. Корольок – Випуск 6. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. – 260 с. – С. 251–253.
6. Пономарева Е. И. Разработка системы поддержки принятия решений с использованием OLAP-технологий / Е. И. Пономарева, В. В. Мисюра // сборник тезисов XII Всероссийского симпозиума по прикладной и промышленной математике (весенняя сессия). – 2011.
7. Співаковський О. В. Особливості автоматизованих систем управління вищими навчальними закладами / О. В. Співаковський // Вісник Харк. нац. ун-ту., – 2004.– № 629. Сер. «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління», вип. 3. – С. 86-99.
8. Співаковський О. В. Управління інформаційними технологіями вищих навчальних закладів : Навчальний посібник. Видання третє, доповнене / О. В. Співаковський, Я. Б. Федорова, О. О. Глущенко, Н. А. Кудас. – Херсон : Айлант, 2010. – 302 с.